



⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Patentschrift  
⑩ DE 42 22 121 C 1

⑤ Int. Cl. 5:  
B 25 J 18/06  
B 25 J 1/02  
A 61 B 1/00  
A 61 B 17/34

⑲ Aktenzeichen: P 42 22 121.8-15  
⑳ Anmeldetag: 6. 7. 92  
㉑ Offenlegungstag: —  
㉒ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 30. 9. 93

DE 42 22 121 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ Patentinhaber:

Kernforschungszentrum Karlsruhe GmbH, 76133  
Karlsruhe, DE

⑦② Erfinder:

Winter, Michael, Dr.med., 6905 Schriesheim, DE;  
Müller, Roland, 7507 Pfinztal, DE; Selig, Manfred,  
7514 Eggenstein-Leopoldshafen, DE; Ullrich, Rudolf,  
7514 Eggenstein-Leopoldshafen, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

US 32 66 059  
US 31 90 286

⑤④ Steuerbares Gerät

⑤⑦ Das steuerbare Gerät ist durch die erfindungsgemäße  
Gestaltung seines beweglichen Vorderteils am fernen Ende  
stark belastbar und sicher auf jede Position in einem  
vorgegebenen Schwenkbereich einstellbar. Durch die klei-  
nen konstruktiven Dimensionen ist insbesondere ein Einsatz  
als multidirektionaler Trokar für die minimal invasive Chirur-  
gie gegeben.

DE 42 22 121 C 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein steuerbares Gerät, das aus einem starren geraden, längeren hohlen Schaft mit einer am nahen Ende aufgesetzten Bedieneinheit besteht. Über diese kann das flexible Vorderteil am fernen Ende des Schafts geschwenkt werden.

Sinn und Zweck eines solchen Gerätes ist es, in nicht leicht zugänglichen Räumen, in denen manipuliert und/oder beobachtet werden soll, Hindernisse ohne deren Zerstörung zu umgehen oder die optimale Operationsposition einnehmen zu können.

Aus dem medizinischen Anwendungsbereich ist ein Retro-Steuerungs-Einsatz der Firmen Richard Wolf bekannt. Der Firmenprospekt von IX.89 zeigt, wie das ferne flexible Ende über eine außen ansetzende Zueinrichtung einseitig schwenkbar ist.

In dem Firmenprospekt OES20 der Firma Olympus wird ein Gastroskop vorgestellt, dessen distales Ende unsymmetrisch auf- und abwärts schwenkbar und symmetrisch nach links und rechts schwenkbar ist. Neben dem angegebenen aufsetzbaren Zubehör verfügt das System über eine Beobachtungs-, Saug- und Spüleinrichtung am distalen Ende.

In der US-3 190 286 schließlich wird eine flexible Vorrichtung für den endoskopischen Einsatz beschrieben. Diese Vorrichtung besteht aus hohlzylinderartigen Kippsegmenten, die wiederum je ein zylindersegmentförmiges Höckerpaar auf einer Stirnseite aufweisen, welches mit seinen beiden Höckerachsen auf einer Achse senkrecht zur Segmentachse liegt. Durch Bohrungen in den Zylinderwänden sind die gestapelten Kippsegmente über Seilzüge miteinander verbunden. Durch Zug auf den entsprechenden Seilzug ist dies aus den Kippsegmenten aufgebaute bewegliche Teil mit seinem fernen Ende hin und her schwenkbar. Der maximale Schwenkbereich wird durch den maximalen Verkippswinkel zweier unmittelbar benachbarter Kippsegmente gegeneinander bestimmt. Die Vorrichtung weist keine ausgezeichnete stabile Ausrichtung zwischen den beiden maximalen Endausschwenkungen auf und muß daher in jeder Stellung dazwischen allein über die Zugkräfte in den Seilzügen in Position gehalten werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde ein steuerbares Gerät zur Verfügung zu stellen, mit dem in einem vorgegebenen rotationssymmetrischen pilzhutförmigen Bereich jeder Punkt durch entsprechendes Schwenken des steuerbaren Endes erreicht werden kann und mit dem Hindernisse in diesem Bereich umgangen werden können. Mit dem Gerät soll insbesondere in sehr engen und empfindlichen Räumen zuverlässig beobachtet und manipuliert werden können.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Kennzeichen des Anspruches 1 gelöst. Die Unteransprüche kennzeichnen vorteilhafte Ausgestaltungen des steuerbaren Vorderteils.

Die Gestaltung der zylinderförmigen Segmente des Vorderteils mit den jeweils zwei Kippachsen verleihen zunächst den ineinander liegenden Segmenten schon eine stabile Lage zueinander im unbelasteten Zustand.

Durch das Führen zweier Zugseile in der Wand der Segmente kann das aus diesem gebildete Vorderteil symmetrisch zur Schaftachse in einer Ebene geschwenkt werden. Zum gezielten Steuern des Vorderteils sind die beiden Zugseile in einer über eine Druckfeder abgestützte Bedieneinheit mit einem Ende verankert und laufen mit dem andern Ende über feststellbare Antriebsrollen.

Stabilität wird dem Vorderteil durch zwei elastische stabförmige Bauelemente verliehen, die ebenfalls durch die Wand der Segmente geführt, im Endsegment verankert und im Schaftende geführt sind. Durch sie wird ein selbsttätiges Rückstellen der Segmente in die gestreckte Ausrichtung unterstützt und die Segmente vor radialem Verschieben gegeneinander gesichert.

Der Schwenkbereich wird durch die Anzahl der Kippelemente und deren Geometrie festgelegt. Das Schwenken beginnt gezielt am Endsegment, wenn der Kippachsenabstand an den Segmenten sich zum Endsegment hin verringert.

Werden die Segmente durch außen angebrachte Hülssen zueinander in Position gehalten, so ist einerseits ein Schwenken über die beiden Zugseile gegeben und andererseits eine Sicherung gegen radiales Verschieben der Segmente eingerichtet. Die stabförmigen Federelemente können dann entfallen.

Das Vorderteil kann durch ein über die Segmente gestülpten Schutzschlauch von der Umgebung hermetisch abgetrennt werden.

Aufgrund der kleinen herstellbaren Dimensionen ist das steuerbare Gerät ohne aufwendige Modifikation als endoskopisches Instrument für die minimal invasive Chirurgie herstellbar.

Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen in dem kleinen symmetrischen Schwenkbereich mit starker Schwenkung des fernen Endes. Die Schaftachse und damit die Schwenkebene kann beliebig geschwenkt werden.

Durch die Verankerung der Bedieneinheit über eine Druckfeder kann auf das Vorderteil eine mechanische Vorspannung ausgeübt werden, die eine mechanisch stärkere Belastung in einer beliebigen Schwenkposition erlaubt. Das steuerbare Gerät mit seinem prinzipiellen Aufbau ist an vielfältigen Bereichen je nach seiner konstruktiven Dimension einsetzbar.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden beschrieben.

Es zeigen:

Fig. 1a das steuerbare Gerät als multidirektionaler Trokar;

Fig. 1b die Seitenansicht von Fig. 1a;

Fig. 1c das ausgeschwenkte Vorderteil des Trokars;

Fig. 2a das Endsegment mit unmittelbar benachbartem Kippsegment;

Fig. 2b die Draufsicht auf die Öffnung des Endsegments;

Fig. 2c das ferne Schaftende mit unmittelbar folgendem Kippsegment in ganz geschwenkter Stellung;

Fig. 2d die Unteransicht eines Kippelements;

Fig. 2e perspektivische Ansicht zweier Kippelemente;

Fig. 3a das Vorderteil mit zum Endsegment hin kleiner werdendem Kippachsenabstand, maximal ausgeschwenkt;

Fig. 3b das Vorderteil mit zum Endsegment hin kleiner werdendem Kippachsenabstand, gerade ausgeschwenkt;

Fig. 4a das Vorderteil mit wechselweiser Anordnung aufeinanderfolgender Kippachsenpaare;

Fig. 4b die Fig. 4a um axial 90° gedreht;

Fig. 4c perspektivische Ansicht dreier Kippelemente, deren Kippachsen jeweils um 90° zueinander versetzt sind;

Fig. 5 den beispielhaft instrumentierten Kanal eines Trokars.

Das steuerbare Gerät, das hier im Durchführungsbeispiel ein multidirektionaler Trokar ist, ist prinzipiell gemäß den Figuren 1a bis 1c aufgebaut:

Es besteht aus der Bedieneinheit 2, die auf dem nahen Ende des geraden Schafts 1 aufgesetzt ist. Die Bedieneinheit 2 stützt sich über eine Druckfeder 21 am Klemmstück 22 ab. Sie kann sich über einen gewissen Weg entlang der Schaftachse 7 hin- und herbewegen. Diese Bewegungsfreiheit ist nötig, wenn das Vorderteil 3 geschwenkt wird. In Fig. 1a ist die Schwenkebene für das steuerbare Vorderteil 3 symmetrisch und senkrecht zur Bildebene. In Fig. 1b liegt sie in der Bildebene, und Figur 1c schließlich zeigt das ausgeschwenkte Vorderteil.

Die beiden hin- und rückführenden Zugseile 17 sind mit ihrem einen Ende fest in der Bedieneinheit 2 verankert und können über den Rollenantrieb 18 wechselweise gezogen oder freigegeben werden. Der Rollenantrieb ist feststellbar, so daß die Position gehalten werden kann.

Die beiden Zugseile 17 laufen zunächst von der Bedieneinheit 2 weg und führen im Bereich des Klemmstückes 22 in den geraden Schaft 1 vor bis zu seinem fernen Ende 6, wo das jeweils hin- und rücklaufende Zugseil 17 in die Wand der Kippsegmente bis vor zum Endsegment 5 führt. Im Endsegment 5 erfahren beide Zugseile 17 dann eine 180°-Umlenkung.

Der wesentliche, erfinderische Teil des multidirektionalen Trokars ist der Aufbau des steuerbaren Vorderteils 3. Die Figuren 2a bis 2d zeigen die konstruktive Gestaltung der Segmente. Fig. 2e zeigt nochmals die perspektivische Darstellung zweier Kippsegmente 4.

Die Segmente 4, 5, 6 sind hohlzylinderförmig. Fig. 2b zeigt die Draufsicht auf die Öffnung 28 des Endsegments mit dem darunterliegenden letzten Kippsegment 4 des Vorderteils 3. Das Kippsegment 4 weist auf seiner zur Bedieneinheit 2 hinweisenden Stirn zwei Vertiefungspaare 12 auf, die auf den Kippachsen 8 und 9 liegen. Die verbleibende Ringfläche 10 liegt konzentrisch und senkrecht zur Segmentachse 16. Auf der dem Endsegment zugewandten Stirnfläche befinden sich wiederum auf zwei Kippachsen 8, 9 je ein zylindersegmentförmiges Höckerpaar 11. In Fig. 2b tauchen beide Höckerpaare 11 und Vertiefungspaare 12 gestrichelt auf und zeigen ihre Lage auf den Kippachsen 8, 9. In Fig. 2d ist die Unteransicht eines Kippelements 4 dargestellt.

Als fernstes oder letztes Segment weist das Endsegment 5 nur noch die beiden Vertiefungspaare 12 auf, und zwar darart, daß das Kippsegment 4 sich mit seinen beiden Höckerpaaren 11 in diese einlegen kann. Damit nun ein Kippen des Endsegments 5 gegen das unmittelbar benachbarte Kippsegment 4 möglich ist, sind die Kippsegmente 4 nach außen beidseitig und symmetrisch abgeschrägt. Zwischen Endsegment 5 und dem unmittelbar folgenden Kippsegment 4 als auch zwischen den Kippsegmenten 4 selbst und schließlich zwischen dem ersten Kippsegment 4 und dem Schaftende 6 entstehen so symmetrische Kerbspalte 19, falls das Vorderteil gerade ausgerichtet ist.

Diese Anordnung soll nun einerseits um die Kippachse 9 oder 8 schwenkbar sein, ohne daß sich die Segmente radial verschieben. Hierzu ist in weiteren zwei Bohrungen 24, um 90° zu den Zugseilbohrungen verdreht angebracht, je ein Federdraht 25 gefädelt, der im Endsegment verankert und im Schaftende 6 geführt ist. Der Federdraht 25 verhindert radiales Verrücken der Segmente 4, 5, 6 gegeneinander, läßt aber Kippen der Segmente 4, 5, 6 um die Kippachsen 8 oder 9 zu. Beim Kippen der Segmente 4, 5, 6 biegen sich beide Feder-

drähte 25 elastisch. Dies ist von Vorteil, da die beiden Federdrähte 25 rücktreibend wirken. Die Stabilität des ausgerichteten Vorderteils 3 rührt dann allerdings von durch die Druckfeder 21 ausgeübter Vorspannung, die die Segmente 4, 5, 6 über ihre jeweils vier Berührungspunkten (Höcker 11 und Vertiefungen 12) aneinanderdrückt. Das maximale Ausschwenken des Endsegmentes 5 in der Schwenkebene wird durch die Anzahl Kippsegmente 4 und den Öffnungswinkel der Kerbspalte 19 festgelegt. Natürlich ist die Kippsegmenthöhe ebenfalls maßgebend, insbesondere auch was die Stabilität der Anordnung betrifft. Als vorteilhaft hat sich erwiesen, den Abstand benachbarter Kippachsen von Achse 9 zu 8 kleiner als die Elementhöhe zu halten.

Der Aufbau der Segmente 4, 5, 6 mit den beiden Kippachsen und den Federdrähten 25 gewährt ein knickfreies Schwenken und eine zusätzlich ausreichende mechanische Belastungsfähigkeit am Endsegment 5. Das federnde Abstützen der Bedieneinheit gegen das am Schaft verankerte Klemmstück läßt zusätzlich eine dosierte Zugseilvorspannung zu.

Eine perspektivische Ansicht zweier Kippsegmente 4 zeigt Fig. 2e. Der Übersichtlichkeit wegen sind die Bohrungen für die beiden Zugseile und die beiden Federdrähte nicht eingezeichnet.

Für den chirurgischen Einsatz ist von Bedeutung, daß das steuerbare Vorderteil des multidirektionalen Trokars vom fernen Ende aus, also dem Endsegment 5, zum Schaftende 6 hin fortschreitend abschwengt. Dieses definierte Abschwengen wird durch sukzessives Verkleinern des Kippachsenabstandes 8, 9 zum Endsegment 5 hin erreicht. Durch Vergrößerung der Kerbspalte 19 zum Endsegment 5 hin verändern sich die Hebelarme: Zugseil-Kippachse und Kippachse zur Kippachse des unmittelbar folgenden Kippelements. Die Öffnungswinkel der Kerbspalte 19 bleiben unverändert. Das ist fertigungstechnisch einfacher. Fig. 3 zeigt einen solchen Aufbau des Vorderteils 3.

Durch das bisher mögliche Schwenken des Vorderteils 3 und Drehen des Schaftes um seine Schaftachse ist auf einer vorgegebenen rotationssymmetrischen Fläche jeder Punkt mit dem Vorderteil des Trokars erreichbar.

Vom Bedienablauf her und durch den Operationsort gezwungen, kann es nützlich sein, die Schwenkebene des Vorderteils um die Schaftachse drehen zu können, ohne den Schaft selbst zu drehen. Hierfür bietet sich ein Aufbau des Vorderteils 3 gemäß den Fig. 4a, 4b und 4c an. Dort sind die Kippsegmente 4 konstruktiv derart modifiziert, daß die Kippachsen 8, 9 unmittelbar aufeinanderfolgender Kippsegmente um 90° zueinander verdreht liegen. Statt der beiden Federdrähte 25 führen noch zusätzlich zwei weitere Zugseile in den Segmenten 4, 5, 6 hin und zurück und sind von der Bedieneinheit 2 her spannbar.

Durch diese konstruktive Maßnahme an den Kippsegmenten 4 kann die Schwenkebene für das Vorderteil innerhalb 90° um die Schaftachse 7 gedreht werden, ohne den Schaft selbst zu drehen. Zur Veranschaulichung zeigt Fig. 4b den gestreckten Aufbau des Vorderteils aus Fig. 4a um 90° in der Ansicht gedreht.

Für den Einsatz in der Chirurgie ist nun von großer Bedeutung, daß im Schaftinnern und im steuerbaren Vorderteil ausreichend Platz zum Einführen chirurgischer Geräte vorhanden ist, die für eine Operation notwendig sind.

In einem Querschnitt durch das Vorderteil bzw. in der Draufsicht auf die Endsegmentöffnung 28 wird in Fig. 5 die Bestückung eines Trokars von 3,8 mm Außendurch-

messer gezeigt, wie es derzeit gefertigt wird.

Die lichte Weite im steuerbaren Vorderteil bietet Platz für einen Saugkanal 29 und einen Spülkanal 33. Im verbleibenden Hohlraum sind, vom Schutzschlauch 32 zusammengefaßt, das eigentliche Operationsinstrument, der Lichtleiter 30, und die Einrichtung zum Beobachten der Operation, der Bildleiter 31. Der Lichtleiter 30 ist hier für die Weiterleitung von Laserlicht vorgesehen und, soweit erforderlich, in seinen Übertragungseigenschaften an das Laserlicht angepaßt.

Um die Beweglichkeit der Segmente 4, 5, 6 gegeneinander voll aufrecht zu erhalten, ist es von Nutzen, das steuerbare und über den Rollenantrieb 18 in der Bedieneinheit 2 feststellbare Vorderteil mit einem Schutzschlauch zu überziehen, und vor dem Eindringen von Fremdkörpern zu schützen, so daß lediglich noch die Endsegmentöffnung 28 freiliegt.

Ein solchermaßen aufgebauter Trokar dieser kleinen Dimension ist für die minimal invasive Chirurgie sehr gut geeignet. Insbesondere ist die Bestückung des Trokars nicht festgelegt. Durchaus kommt ein Zweibildleistersystem in Betracht, wenn etwa ausgeprägtes räumliches Sehen für einen Operationsvorgang vorteilhaft wäre. Hierzu ist in Grenzen Bestückungsfreiheit gegeben.

#### Bezugszeichenliste

1 Schaft	
2 Bedieneinheit	
3 Vorderteil	
4 Kippsegment	30
5 Endsegment	
6 freies Ende, Schaftende	
7 Schaftachse, Achse	
8 Gerade, Kippachse, Höckerachse	35
9 Gerade, Kippachse, Höckerachse	
10 Ringfläche	
11 Höcker, Höckerpaar	
12 Vertiefung, Vertiefungspaar	
13 Höckerpaar	40
14 Bohrung	
15 Mantel, Wand	
16 Segmentachse	
17 Zugseil	
18 Rollenantrieb	45
19 Kerbspalte	
20 Segmenthöhe	
21 Druckfeder	
22 Klemmstück	
23 Kippachsenabstand	50
24 Bohrung	
25 Federelement	
26 Hülse	
27 Zugseil	
28 Öffnung	55
29 Saugkanal	
30 Lichtleiter	
31 Bildleiter	
32 Schutzschlauch	
33 Spülkanal	60

#### Patentansprüche

1. Steuerbares Gerät zum Einführen von vielfältig gearteten Instrumenten zum Beobachten und Fernhantieren in schwer und/oder nicht zugänglichen Räumen, bestehend aus:
  - a) einem starren, hohlen Schaft zum Durchfüh-

ren der Instrumente und Durchlegen von Antriebseinrichtungen sowie einer im Bereich seines nahen Endes aufgesetzten Bedieneinheit;

b) einem am fernen Ende des Schaftes sich anschließenden schwenkbaren Vorderteils, welches aus aneinandergereihten hohlzylinderartigen Kippsegmenten (4) und einem am fernen Ende abschließenden ebenfalls hohlzylinderartigen Endsegment (5) besteht, wobei im Mantel (15) eines jeden Segments (4, 5) und des fernen Schaftendes (6) Bohrungen (14) verlaufen, durch die Zugseile (17) führen, die über je einen Rollenantrieb (18) in der Bedieneinheit (2) geschleift sind; dadurch gekennzeichnet, daß

c) das ferne Schaftende (6) entlang zweier senkrecht zur Schaftachse (7) und symmetrisch als auch nahe zu dieser Achse (7) liegenden Geraden auf seiner Ringfläche vier zylindersegmentförmige Höcker (11) aufweist, die mit zwei ihrer Höckerachsen (8, 9) auf je einer der Geraden liegen und so zwei parallele Kippachsen (8, 9) bilden;

d) die Kippsegmente (4) auf ihrer einen Stirnseite ebensolche Höckerpaare (11) und auf der anderen Stirnseite die nicht ganz so tiefe Negativform davon als Vertiefungen aufweisen sowie das Endsegment (5) nur noch die nicht ganz so tiefe Negativform als Vertiefungen (12) der beiden Höckerpaare des unmittelbar benachbarten Kippsegments aufweist, so daß die axial aneinandergereihten, ineinandergreifenden Segmente eine stabile Lage einnehmen, und jedes Kippsegment (4) zwei Kippachsen (8, 9) für das folgende Segment (4, 5) bildet;

e) die Segmente (4, 5) miteinander und am fernen Schaftende (6) gegen gegenseitiges radiales Verschieben gesichert sind und diese Sicherung das Zurückschwenken des Vorderteils (3) in die gestreckte Ausrichtung unterstützt;

f) zwischen fernem Schaftende (6) und den Segmenten (4, 5) in gestreckter axialer Ausrichtung des Vorderteils (3) beidseitig je ein sich nach außen öffnender, von der jeweiligen Kippachse (8, 9) wegweisender Kerbspalt (19) mit vorgegebenem Öffnungswinkel  $\alpha$  besteht und von diesem, der Anzahl Segmente (7) und der Segmenthöhe (20) der maximale, ebene Schwenkbereich festgelegt ist;

2. Steuerbares Gerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß durch stufenweises Verringern des gegenseitigen Kippachsenabstandes (23) auf den Kippsegmenten (4) zum Endsegment (5) hin das Schwenken gezielt, vom Endsegment (5) ausgehend und sich sukzessive zum fernen Schaftende (6) fortsetzend, erreicht werden kann.

3. Steuerbares Gerät nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß in weiteren zwei Bohrungen (24) im fernen Schaftende (6) und in den Segmenten (4, 5) die die verbleibende höcker- und/oder vertiefungsfreie Ringflächen (10) zwischen zwei nicht gleichzeitig auf einer der Kippachsen (8, 9) liegenden Höckern (11) und/oder Vertiefungen (12) halten, je ein stabförmiges biegbares Federelement (25) führt, das das Zurückschwenken des Vorderteils (3) in die gestreckte Ausrichtung unterstützt und die Segmente (4, 5) gegen radiales Verschieben sichert.

4. Steuerbares Gerät nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß im Mantelbereich der Höcker- (11) und Vertiefungspaare (12) unmittelbar benachbarte Segmente (4, 5, 6) durch außen aufgebracht 5  
Hülsen (26) ineinander geführt werden, wodurch die Segmente (4, 5) gegen radiales Verschieben gesichert sind.
5. Steuerbares Gerät nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Kippachsen (8, 9) 10  
unmittelbar benachbarter Segmente (4, 5) um 90° gegeneinander verdreht sind und zusätzlich zwei hin- und zurückführende Zugseile (27), jeweils um 90° im Segmentmantel (15) gegen die ersten beiden 15  
Zugseile (17) versetzt, verlaufen, wodurch die Schwenkebene für das Vorderteil bis zu 90° um die Schaftachse (7) gedreht werden kann.
6. Steuerbares Gerät nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß ein Schutzschlauch das Vorder- 20  
teil bis auf die Öffnung (28) am Endsegment (5) von der Umgebung trennt.
7. Steuerbares Gerät nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Bedieneinheit (2) axial auf 25  
dem Schaft (1) verschiebbar ist und über eine Druckfeder (21) gegen ein am Schaft angebrachtes Klemmstück (22) abgestützt ist.
8. Steuerbares Gerät nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Gerät ein endoskopisches 30  
Instrument ist.

---

Hierzu 7 Seite(n) Zeichnungen

---

30

35

40

45

50

55

60

65

Fig. 1a \*

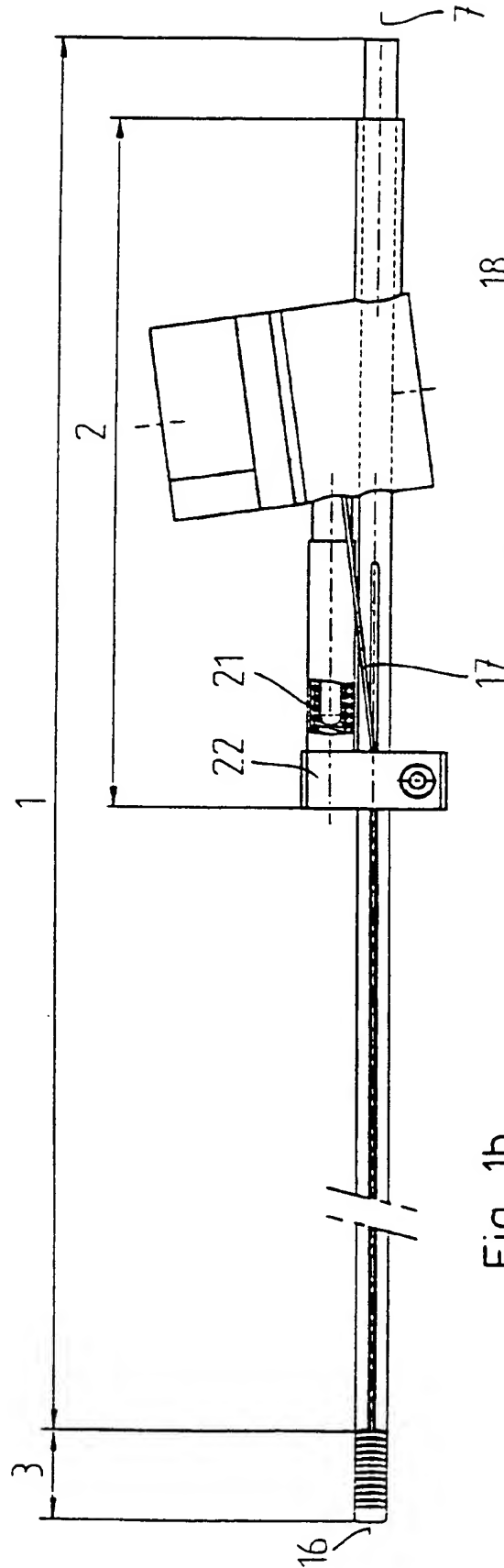


Fig. 1b

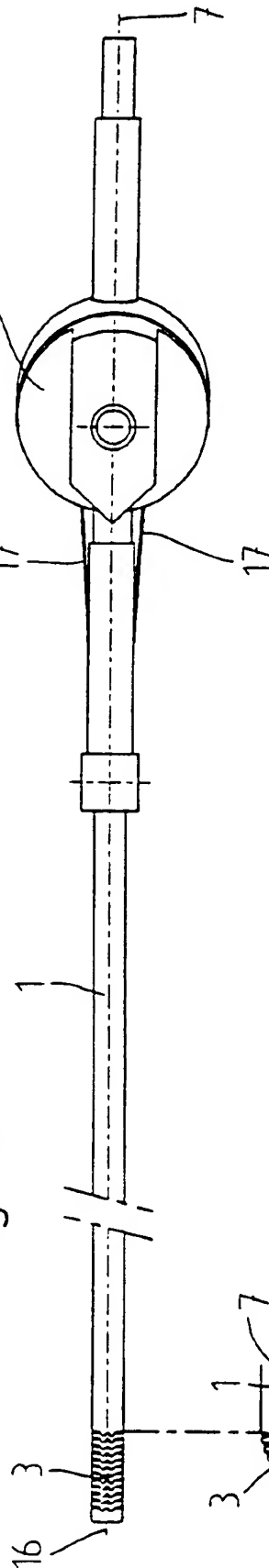
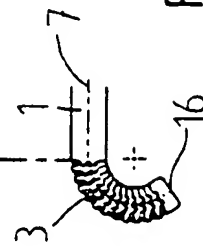


Fig. 1c



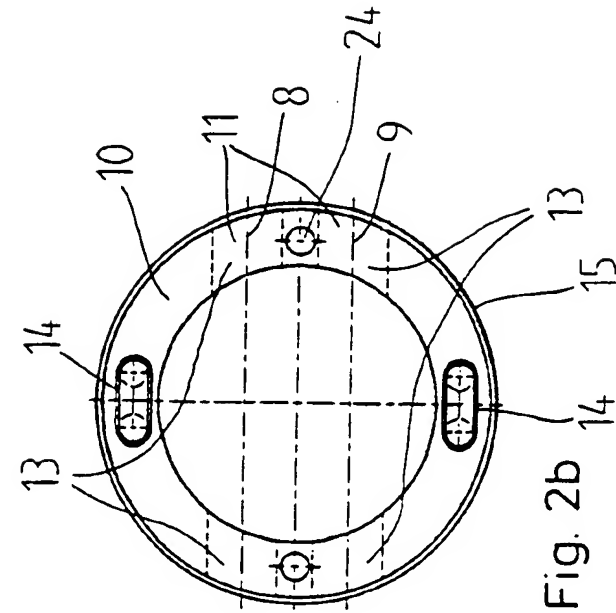


Fig. 2b

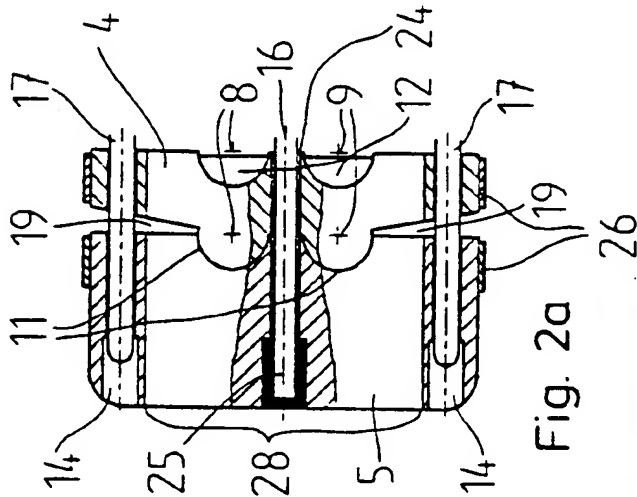


Fig. 2a

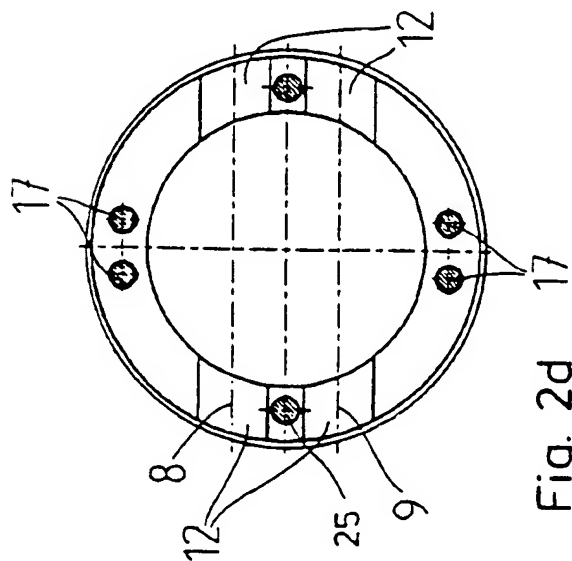


Fig. 2d

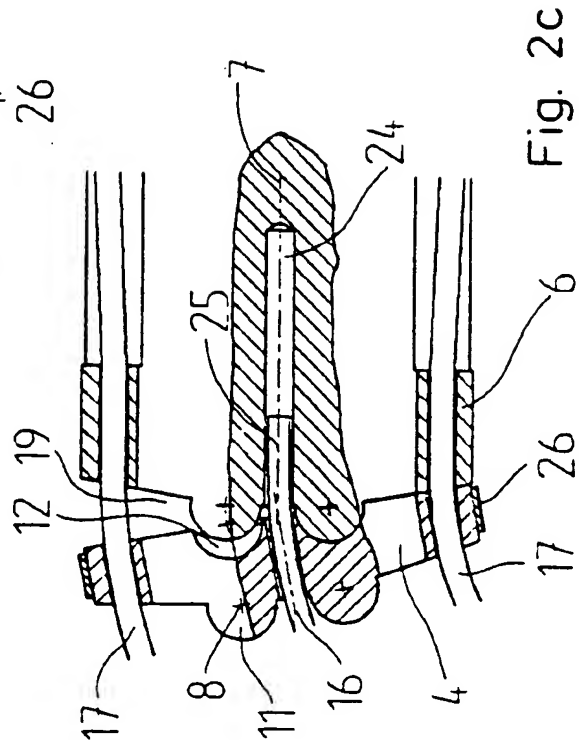
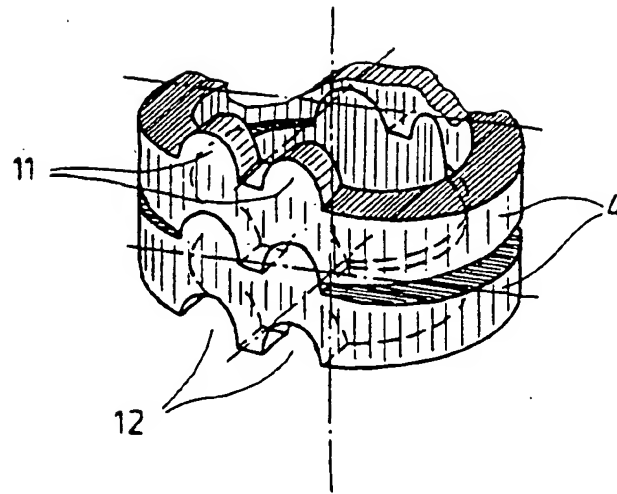


Fig. 2c

Fig. 2e





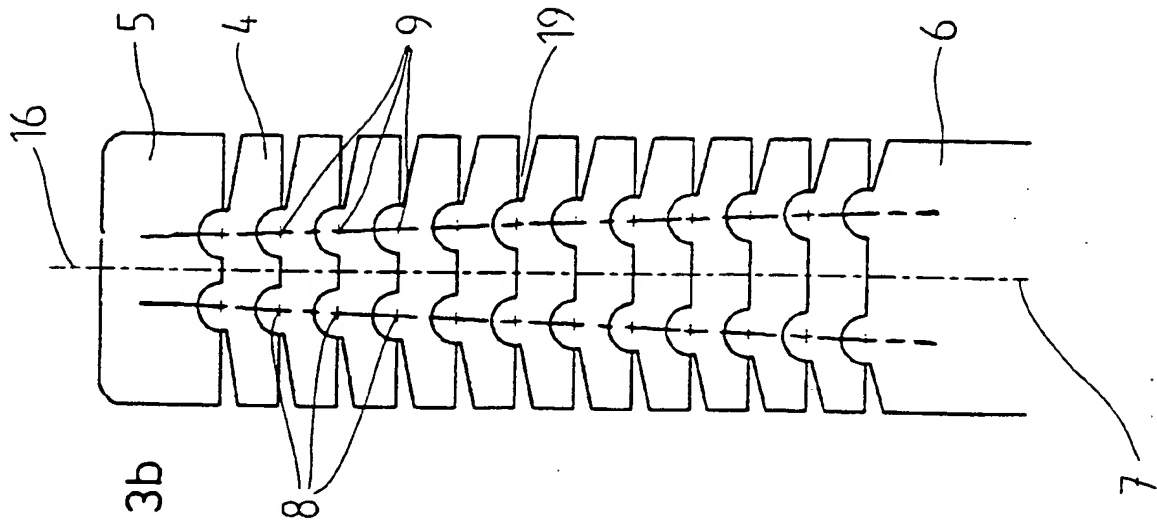


Fig. 3b

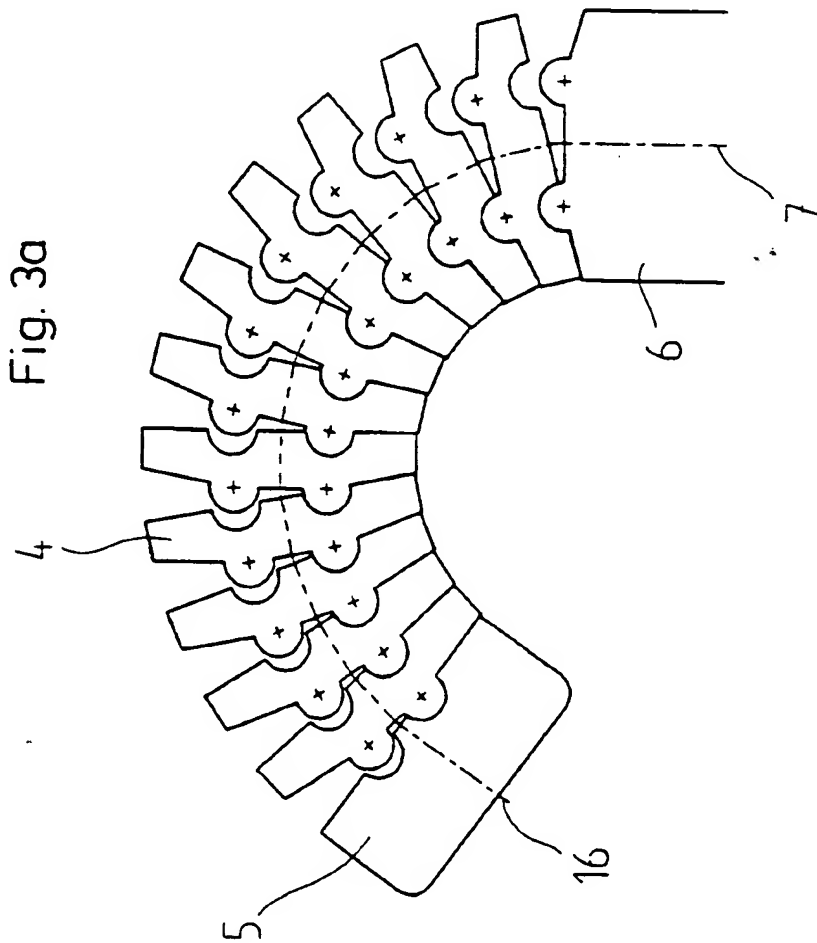


Fig. 3a

Fig. 4a

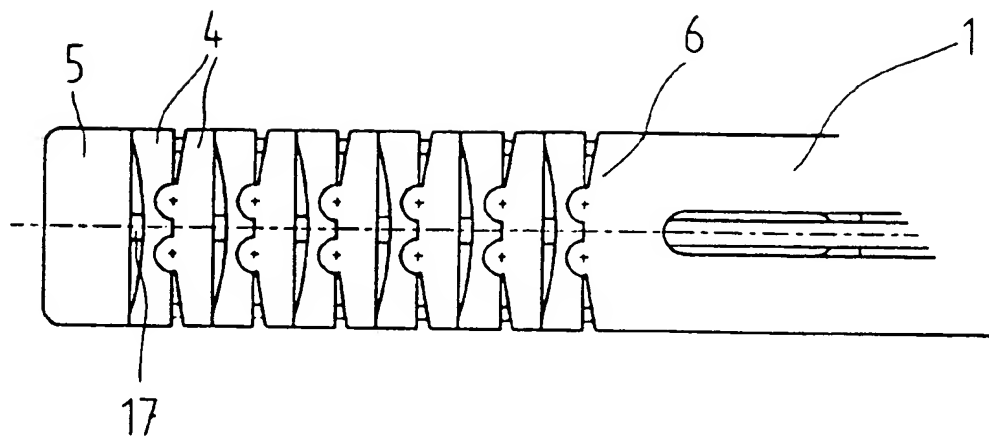


Fig. 4b

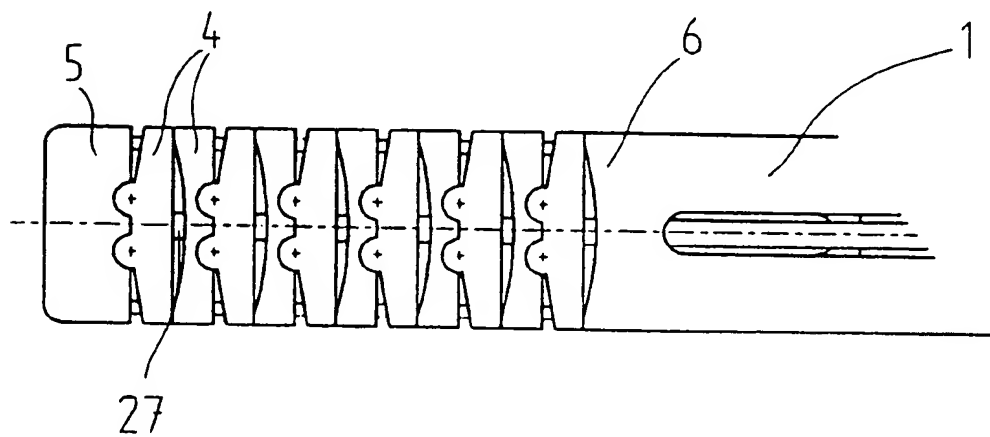
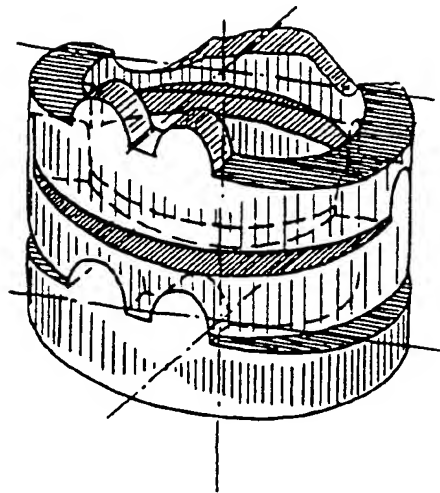
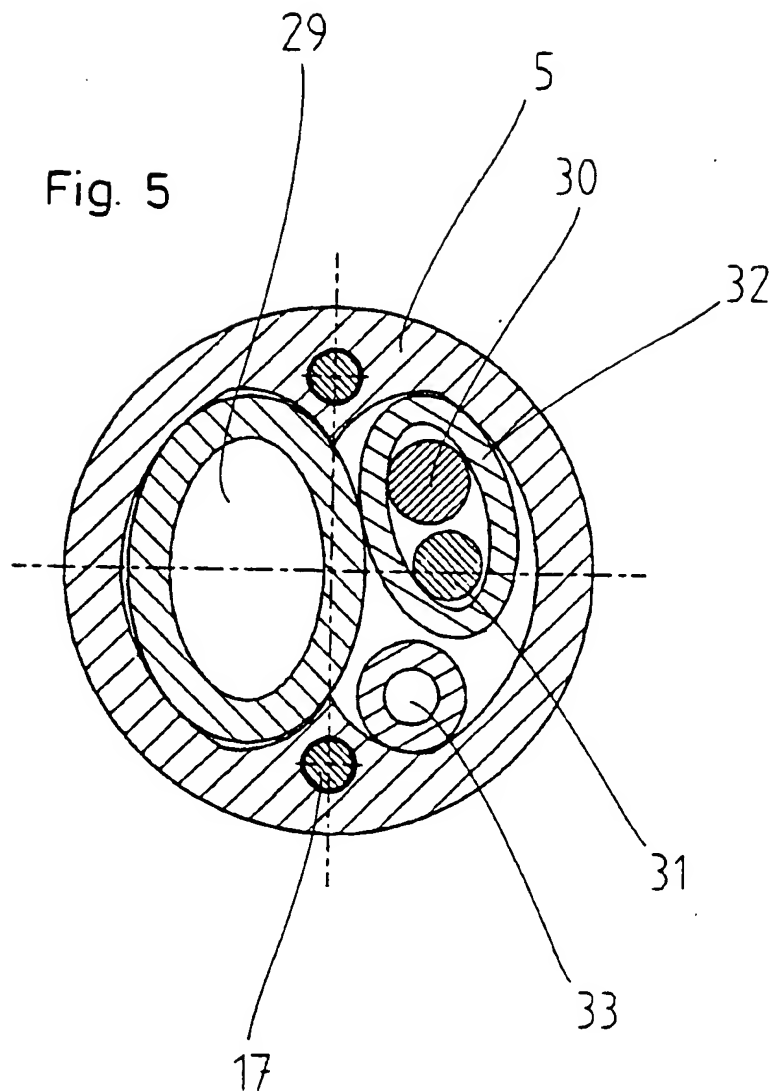


Fig. 4c





POWERED BY **Dialog**

**Multidirectional trocar for examining inaccessible location or as endoscope instrument for min. invasive surgery - has flexible distal end section with adjacent hollow cylindrical pivot segments deflected under control of tension cable**

**Patent Assignee:** KERNFORSCHUNGSZENT KARLSRUHE

**Inventors:** MUELLER R; SELIG M; ULLRICH R; WINTER M

#### Patent Family

Patent Number	Kind	Date	Application Number	Kind	Date	Week	Type
DE 4222121	C1	19930930	DE 4222121	A	19920706	199339	B

**Priority Applications (Number Kind Date):** DE 4222121 A ( 19920706)

#### Patent Details

Patent	Kind	Language	Page	Main IPC	Filing Notes
DE 4222121	C1		12	B25J-018/06	

#### Abstract:

DE 4222121 C

The instrument has a rigid hollow shaft (1) with a flexible distal end section formed by a series of hollow cylindrical pivot segments and a hollow cylindrical end segment. The mantles of each of these segments and the adjacent shaft end have aligned bores for receiving a tension cable (17) used to control the pivoting of the distal end section via a cable reel (18) at the proximal end of the shaft (1).

The distal shaft end has four symmetrical noses filtering into corresponding notches in the adjacent pivot segment which in turn has noses fitting into notches of the next pivot segment, providing pivot couplings with two parallel pivot axes.

Dwg.1a/10

Fig. 1a

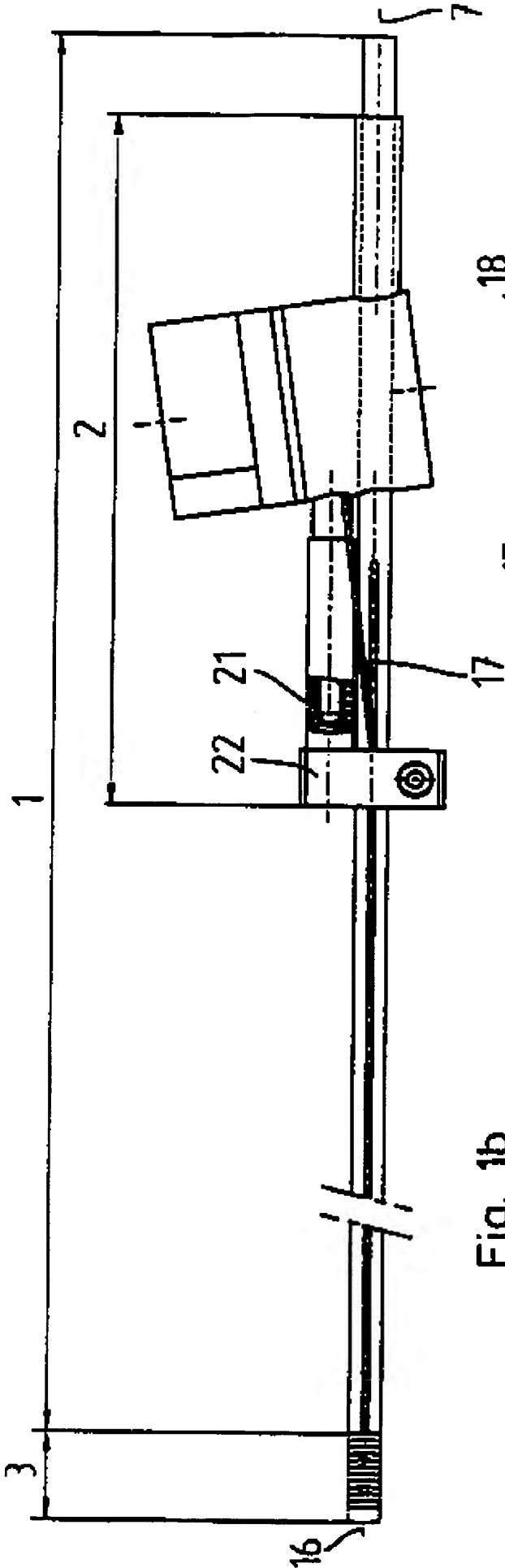


Fig. 1b

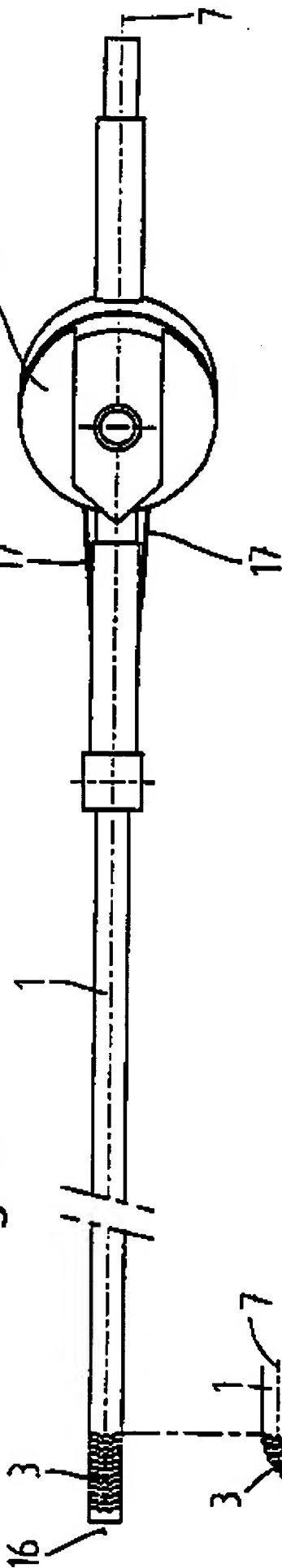
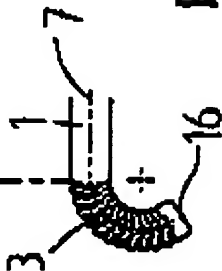


Fig. 1c



Derwent World Patents Index

© 2002 Derwent Information Ltd. All rights reserved.

Dialog® File Number 351 Accession Number 9610903